

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1904-1905. — N° 62

TRAVAIL DU LABORATOIRE DE CHIMIE MÉDICALE DE LYON

DE

L'Influence du Chimisme Stomacal

sur le Pouvoir saccharifiant de la Salive

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 19 Décembre 1904

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

MAXIME GRÉGOIRE

Né à Robiac (Gard), le 27 Mai 1878



LYON

IMPRIMERIE PAUL LEGENDRE & Cie

14, rue Bellecordière, 14

1904



Digitized by the Internet Archive
in 2026

FACULTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1904-1905. — N° 62

TRAVAIL DU LABORATOIRE DE CHIMIE MÉDICALE DE LYON

DE

L'Influence du Chimisme Stomacal

sur le Pouvoir saccharifiant de la Salive

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 19 Décembre 1904

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

MAXIME GRÉGOIRE

Né à Robiac (Gard), le 27 Mai 1878



LYON

IMPRIMERIE PAUL LEGENDRE & Cie

14, rue Bellecordière, 14

1904

PERSONNEL DE LA FACULTE

MM. LORTET DOYEN.
HUGOUNENQ. ASSESSEUR.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. PAULET, CHAUVEAU.

PROFESSEURS

Cliniques medicales.....	MM. LÉPINÉ.
	BONDET.
	BARD
	PONCET.
	JABOULAY.
	FABRE.
	X...
	AUGAGNEUR.
	PIERRET.
	WEILL.
	MONOYER.
	HUGOUNENQ
	CAZENEUVE
	BEAUVISAGE
	LORTET.
	TESTUT.
	RENAUT.
	MORAT.
	TEISSIER.
	X...
	MAYET.
	TRIPPIER.
	POLLOSSON (M.)
	ARLOING.
	LACASSAGNE.
	COURMONT (J.).
	SOULIER.
	FLORENCE.

PROFESSEUR ADJOINT

Physiologie, cours complémentaire DOYON.

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES

Clinique des maladies des femmes.....	MM. POLLOSSON (A.), agrégé.
Maladies des voies urinaires.....	CHANDELUX, —
Maladies des oreilles, du nez et du larynx	LANNOIS, —
Propédeutique médicale	ROQUE, —
Propédeutique chirurgicale.....	ROLLET, —
Propédeutique de gynécologie.....	CONDAMIN, —
Anatomie pathologique.....	DEVIC, —
Hygiène administrative.....	ROUX, —
Thérapeutique générale.....	COLLET, —
Accouchements.....	COMMANDEUR, —
Matière médicale.....	MOREAU, —
Embryologie.....	REGAUD, —
Anatomie topographique.....	ANCEL, —

AGRÉGÉS

MM.	MM.	MM.	MM.
BARRAL.	BORDIER.	REGAUD.	GAYET.
PIC.	COURMONT (P.).	CAUSSE.	MOREL.
PAVLOT.	CHATIN.	ANCEL.	NEVEU-LEMAIRE
NOVÉ-JOSSERAND.	VILLARD.	CHARVET.	NICOLAS.
BERARD.	TIXIER.	COMMANDEUR.	PATEL.
SAMBUC.			PLAUCHU, Ch.

M. BA YLE, Secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

M. HUGOUNENQ, Président ; M. DOYON, Assesseur ;
MM. ROQUE et MOREL, Agrégés.

La Faculté de médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les Dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

Aux Miens

A mes Amis

A mon Président de Thèse

M. le Professeur L. HUGOUNENQ

AVANT-PROPOS

Arrivé au terme de nos études médicales, nous tenons à remercier tous ceux qui ont bien voulu nous conseiller et nous guider pendant ces dernières années.

Mon premier maître, auquel va la plus grande partie de ma reconnaissance, est tout naturellement mon père. Ayant parcouru la carrière médicale avant moi, il a pu me rendre la route facile. C'est à lui, tout le premier, que je dédie ce modeste travail, faible compensation du dévouement et de l'affection qu'il n'a jamais cessé de me témoigner.

Nos remerciements s'adressent ensuite à notre président de thèse, M. le professeur Hugounenq. Dès notre arrivée au laboratoire de Chimie médicale, nous avons été séduit par la bienveillance avec laquelle il nous accueillait. Pendant trois ans, il n'a jamais cessé de nous prodiguer ses savants conseils et nous n'oublierons jamais que nous lui sommes

redevable du peu que nous savons de cette vaste branche de la science qu'est la Chimie biologique. C'est avec regret que nous le quittons, après avoir terminé ce travail qu'il nous avait conseillé d'entreprendre.

Que M. le Dr Mouisset, qui a mis si gracieusement son service à notre disposition, dans nos recherches sur le suc gastrique, soit assuré de notre gratitude.

Nous ne saurions oublier nos amis et, en particulier le Dr Galimard, dont nous avons si souvent mis à contribution les hautes connaissances chimiques.

Nous remercions enfin M. le professeur adjoint, M. Doyon et MM. les professeurs agrégés, G. Roque et A. Morel, d'avoir bien voulu faire partie de notre jury de thèse.

INTRODUCTION

La salive qui, aujourd'hui, forme un important chapitre de la physiologie et de la chimie biologique, fut peu connue pendant longtemps, tant au point de vue de sa composition chimique, qu'à celui de ses propriétés.

Depuis presque un siècle les anatomistes avaient bien étudié les glandes salivaires et leurs canaux excréteurs, mais aucun n'avait eu l'idée que c'était d'elles que la salive venait. Pendant longtemps l'esprit des chercheurs se livra à des hypothèses qui, à l'heure actuelle, nous paraissent difficiles à imaginer, telle, par exemple, celle qui faisait descendre la salive directement du cerveau.

Il nous faut arriver à la fin du XVIII^e siècle avant de trouver une étude un peu sérieuse sur la composition chimique de ce suc digestif.

Hapel de la Chenaye, puis Spallanzani, recherchent alors l'origine de la salive chez le cheval et s'effor-

cent de se rendre compte de ses propriétés physiologiques. En 1797, enfin, Hamberger et Siebold publient, après de longs travaux, une analyse de la salive mixte. La voie est tracée et, dès lors, il n'y a plus de place pour les fantaisies et l'imagination d'autrefois.

Mais on ne soupçonnait pas encore la complexité de sa composition, si l'on en juge par les travaux de Berzélius qui, la croyant formée sans doute par la dissolution d'un corps solide dans un liquide, en évapore une certaine quantité, recueille en bloc le résidu ainsi obtenu et lui donne le nom de *ptyaline*. Mais les recherches faites pour trouver l'action de ce corps restent encore vaines; ce qui se comprend d'ailleurs, si l'on remarque que la *ptyaline* perd tout pouvoir saccharifiant aux environs de 60°.

Jusqu'en 1831, la question fait peu de progrès. A ce moment-là, Leuchs découvre la transformation de l'amidon en sucre dans la cavité buccale. Il montre, sans bien connaître encore sa composition et son principe actif, que la salive agit sur les aliments et, en particulier, sur les hydrocarbonés et fait de la salive un véritable suc digestif. On remarque, en même temps, que, dans certaines maladies, sa sécrétion est augmentée ou diminuée. Leuchs ne pensait pas, d'ailleurs, que la saccharification des amylicés soit due à un principe spécial.

Certains auteurs, parmi lesquels Claude Bernard, dirigent leurs études de ce côté-là; ils cherchent à mieux se rendre compte de l'action de la salive sur l'amidon, mais étudient surtout cette action

in vitro. Ils s'aperçoivent alors qu'il faut beaucoup de temps pour transformer peu d'amidon en sucre, que cette transformation ne tardait pas à se ralentir pour s'arrêter bientôt tout à fait. De là résulte une négation totale de l'action, comme suc digestif, de la salive, dans l'économie, les aliments restant, disaient-ils, trop peu de temps en contact avec elle pour être influencés.

Ils lui accordent seulement une action mécanique et lubrifiante, destinée à faciliter le passage dans l'œsophage du bol alimentaire.

Ce n'est qu'en 1845, que Mialhe (1), reprenant une fois de plus la question, réussit à isoler le principe actif de la salive et montra son action réelle sur les matières amylacées. Dans l'étude qu'ils firent du suc pancréatique, Bouchardat et Sandras (2) montrèrent que le même ferment y existe également, doué d'un pouvoir plus considérable. Mais l'opinion de ces auteurs ne fut pas universellement admise, car la salive n'agissant qu'en milieu neutre ou alcalin, on crut que son action ne se continuait pas dans l'estomac, c'est-à-dire en milieu acide. Ce n'est que plus tard que l'on comprit que le pouvoir saccharifiant de la salive, arrêté ou, tout au moins, diminué dans l'estomac, n'était pas détruit et que la diatase salivaire agissait de nouveau sur les hydrocarbonés après leur

(1). MIALHE. — Mémoire sur la digestion et l'assimilation des matières amyloïdes et sucrées, 1845.

(2) BOUCHARDAT et SANDRAS. — De la digestion des matières féculentes et sucrées, 1846.

passage dans l'intestin et alors qu'ils se trouvaient dans un milieu plus favorable.

Aujourd'hui, grâce à de nombreuses et savantes recherches, la salive est beaucoup mieux connue.

La salive mixte est formée par le mélange, en proportions variables, des salives parotidienne, sous-maxillaire et sublinguale et du mucus buccal. Sa quantité, dans les vingt-quatre heures, est très variable, suivant les individus, le moment de la journée, le mode d'alimentation. L'éther et la pilocarpine (1) augmentent sa sécrétion dans des proportions considérables. On peut citer, comme chiffres extrêmes, 300 et 1.500 grammes.

C'est un liquide légèrement alcalin, incolore, clair ou opalin, de densité égale 1.005 environ.

Elle renferme des substances albuminoïdes, entre autres de la ptyaline, des traces de corps gras et de matières solubles dans l'alcool, du sulfocyanate de potassium et des sels minéraux.

La ptyaline, que l'on peut isoler assez facilement, a une action diastatique sur l'amidon qu'elle transforme en dextrine et en maltose, avec une trace de glucose.

Cette action saccharifiante est très rapide, s'exerce surtout en milieu neutre ou alcalin, sans s'arrêter pourtant complètement en milieu acide ; sa température optima est aux environs de 38°.

En somme, à l'heure actuelle, la salive est consi-

(1) A. ROBIN. — Etude physiologique et thérapeutique sur le jaborandi.

dérée comme un véritable suc digestif dont l'action, bien spéciale, s'exerce sur les aliments hydrocarbonés.

Mais, si la physiologie et la chimie de la salive ont été beaucoup étudiées, il n'en est pas de même de sa pathologie. On avait bien remarqué, depuis longtemps, que la fièvre diminuait la sécrétion salivaire, tandis qu'elle était augmentée, au contraire, dans les affections stomacales, mais personne, jusqu'à ces dernières années, n'avait recherché si, à côté de ces variations quantitatives, il n'en existait pas de qualitatives.

Ce n'est qu'à partir de 1887 que l'on trouve quelques travaux se rapportant à cette question. Cette année-là, en effet, Salkowski (1), atteint d'angine catarrhale, recherche le pouvoir saccharifiant de sa propre salive. Mais les résultats qu'il donne ne peuvent être exacts, car il trouve des quantités de sucre supérieures à ce que peuvent produire les quantités d'amidon employées.

Deux ans plus tard, en 1889, Romaro, de Venise (2), fait paraître, à son tour, un travail. Dans ses recherches, désirant se placer dans des conditions normales, dit-il, il laisse la salive s'écouler dans un récipient. Après un certain temps, il mesure la quantité ainsi secrétée, la met dans un ballon, la

(1) SALKOWSKI. — Zur Kenntniss des patholog. Speichels (*Virchow's Archiv*, CIX 1887).

(2) V. ROMARO. — Alcune ricerche sul potere diastatico della saliva in diverse malattie (*Riv. di Soc. med. di Venezia*, 1889).

mélange avec une quantité proportionnelle de poudre d'amidon et porte le tout au bain-marie à 40°. Il maintient ainsi, pendant une heure et demie, sans agiter. Il filtre ensuite, examine au polarimètre et dose enfin avec la liqueur de Fehling.

La même année, Coronedi (1) cherche à établir une relation entre le chimisme salivaire et différentes maladies d'estomac. Il se sert d'une solution d'amidon cuit à 1 0/0 et, expérimentant parallèlement sur un sujet sain et sur un sujet malade, il fait agir la même quantité de salive, pendant le même temps, sur 100 cc. de sa solution. Il recherche ensuite la quantité de sucre produite au moyen de la liqueur de Fehling. Il conclue de ses recherches que le pouvoir saccharifiant de la salive augmente dans les états inflammatoires de l'estomac.

En 1891, Schlesinger (2) fait paraître le résultat de ses travaux. Dans ses recherches, il se sert d'une solution d'amidon à 3 0/0. Cette solution, cuite au bain-marie, est souvent renouvelée, afin d'éviter l'altération. Il emploie constamment 10 cc. de cette solution et 3 cc. de salive. Ce mélange, après être resté pendant une demi-heure au bain-marie à 40°, est plongé, pendant quelques instants, dans l'eau bouillante, pour détruire le pouvoir diastasique de la

(1) G. CORONEDI. — Intorno al modo di comportarsi del potere diastatico della saliva mista orale dell'uomo negli stati irritativi dello stomaco (*Bullet. della Soc.med.di Bologna*, 1889).

(2) A. SCHLESINGER. — Zur Kenntniss der diast. Wirkung des Mensch Speichels (*Virchow's Archiv.*, XXV 1891).

ptyaline. Il dose ensuite le sucre avec la liqueur de Fehling. Il trouve ainsi, chez les sujets normaux, des variations assez considérables, mais n'en explique pas la cause. Chez les malades, il trouve que les mêmes affections n'entraînent pas toujours des variations correspondantes du pouvoir saccharifiant de la salive. Ces variations sont souvent peu importantes.

En 1892, paraissent les recherches de Jawein (1). Il recueille toute la salive sécrétée par ses sujets pendant une demi-heure. Il ajoute 4 cc. de cette salive à 100 cc. d'empois d'amidon à 4 0/0. Il laisse ce mélange à l'étuve pendant trente minutes. Il porte ensuite dans l'eau bouillante et titre le sucre par la liqueur de Fehling.

Chez les sujets sains, il ne trouve que de faibles variations. Chez les individus normaux, la quantité de salive sécrétée pendant une demi-heure, varie entre 15 et 25 cc. Dans les fièvres légères, le pouvoir saccharifiant de la salive reste le même, tandis que la quantité sécrétée augmente. Dans les maladies graves, le pouvoir saccharifiant diminue.

Schule (2), enfin, en 1899, étudie le pouvoir diastatique normal de la salive et son action dans l'estomac. Il trouve que ce pouvoir varie suivant les individus et chez le même suivant le moment de la journée. Il lui semble que la salive excite surtout la motilité et la sécrétion gastrique.

(1) JAWEIN. — Zur klin. Pathologie des Speichels (*Wiener medicin. Presse*, 1892).

(2) SCHULE. — *Archiv für Verdauungs Krankheiten*, 1899.

Citons enfin les travaux récents de MM. Victor Henri et Malloizel (1) sur le pouvoir saccharifiant des différentes salives. Leur méthode de dosage, dont nous nous sommes servi pour nos travaux personnels, sera exposée dans notre seconde partie.

A notre tour, conseillé en cela par notre maître, M. le professeur Hugounenq, nous avons consacré une partie du temps de nos études médicales à l'étude de l'influence du chimisme stomacal sur le pouvoir saccharifiant de la salive. Nous nous sommes efforcé de rechercher, dans notre travail, une relation entre le chimisme salivaire et le chimisme gastrique, de façon à pouvoir éclairer, dans certains cas par l'examen de la salive, le chimisme pathologique ou physiologique de l'estomac.

C'est là le point de départ de nos essais.

Dans cette étude nous avons laissé de côté la question de quantité. Il est difficile de recueillir toute la salive sécrétée en un temps donné. Cette sécrétion est en outre modifiée par bien des facteurs étrangers aux aliments ingérés, tels que l'état des dents, de la muqueuse buccale, la vue ou l'odeur de certains aliments. Il nous a semblé, enfin, que la teneur de la salive en ptyaline n'est pas, comme certains auteurs l'ont cru, en raison inverse de la quantité produite de telle sorte que la quantité de ptyaline qui agit sur les aliments en un temps donné est toujours constante. Dans toutes nos expériences per-

(1) VICTOR HENRI et MALLOIZEL. — *Compte rendu de la Société de Biologie*, 1902.

sonnelles en effet, nous avons toujours prélevé nos échantillons de salive plus vite et plus facilement immédiatement après la mastication et l'ingestion des aliments. Or, c'est précisément toujours à ce moment là que sa teneur en ptyaline est la plus élevée. C'est donc uniquement les variations de la quantité de ptyaline contenue dans un volume de salive donné, que nous avons étudiées.

Nous avons divisé notre travail en quatre parties :

Dans la première nous exposons les différentes méthodes de dosage que nous avons employées ;

Dans la seconde nous donnons les résultats auxquels nous sommes arrivé par les nombreux dosages faits avec notre propre salive, après l'absorption de différents repas ;

Dans la troisième nous comparons le pouvoir saccharifiant de la salive et la composition du suc gastrique chez divers individus atteints d'affections stomacales ;

Les conclusions auxquelles nous ont conduit ces différents dosages font enfin l'objet de la dernière partie.

PREMIÈRE PARTIE

Méthodes de Dosage.

RECHERCHE DU POUVOIR SACCHARIFIANT DE LA SALIVE

La recherche du pouvoir saccharifiant de la salive consiste toujours à faire agir une quantité de salive donnée sur de l'empois d'amidon, puis à rechercher ensuite la quantité de cet amidon transformée en sucre, au moyen du polarimètre ou de la liqueur de Fehling. C'est de ce dernier moyen que nous nous sommes servi, et pour tous nos dosages, nous avons adopté la méthode publiée par MM. Victor Henri et Malloizel, dans le compte-rendu de la Société de Biologie de 1902. Cette méthode qui ne s'écarte des autres que par quelques points de détail est d'une application relativement simple et met à l'abri de bien des chances d'erreur.

A 10 cc. d'une solution d'amidon à 8 gr. par litre.

on ajoute 10 cc. d'une solution de fluorure de sodium à 3 pour mille, légèrement acide. A ce mélange on ajoute 1 cc. de la salive à étudier et l'on met dans un ballon à l'étuve à 38° pendant cinq heures.

Pour doser le sucre, on arrête l'action diastasique en plongeant le ballon pendant cinq minutes dans l'eau bouillante. On précipite ensuite la mucine et les albuminoïdes au moyen d'acétate de soude et de perchlorure de fer. Pour cela, il faut ajouter environ 2 cc. d'une solution saturée d'acétate de soude, puis une ou deux gouttes de perchlorure de fer officinal. En agitant, puis en laissant reposer, on a dans le fond du ballon un abondant précipité rouge brique, et au-dessus un liquide absolument transparent. Ceci fait, on filtre la solution, on lave le précipité resté sur le filtre et on amène le filtrat et les eaux de lavage à 40 cc. Il suffit ensuite de doser la quantité de sucre contenue dans cette quantité de liquide au moyen de la liqueur de Fehling ferro-cyanurée. On peut en déduire facilement la quantité d'amidon saccharifiée. C'est cette quantité d'amidon, exprimée en milligrammes, que nous avons appelée pouvoir saccharifiant de la salive.

DOSAGE DES DIVERS ACIDES DU SUC GASTRIQUE

Nous nous sommes servis, pour ces dosages, du réactif de Linossier comme indicateur et d'une solution décime normale de soude.

Le réactif de Linossier a pour formule :

Diméthylamidoazobenzol..	0,25 gr.
Phénolphtaléine.....	2 gr.
Alcool à 90°.....	100 cc.

Ce réactif a pour caractéristique de donner une coloration rouge groseille en présence de l'acide chlorhydrique du suc gastrique. Lorsque cet acide a été saturé, la liqueur passe au jaune orangé sous l'action des acides organiques. Lorsque ceux-ci sont saturés, elle vire au jaune d'or, et lorsqu'enfin la soude a saturé l'acide chlorhydrique combiné aux albuminoïdes, la liqueur prend une teinte rouge, grâce à la phénolphtaléine en présence d'un léger excès de soude. Si l'un quelconque des acides précédents fait défaut dans le suc gastrique étudié, le virage correspondant ne se montre pas. Supposons, par exemple, que le liquide ne contienne pas d'acide chlorhydrique libre, il prendra directement, lorsqu'on y ajoutera le réactif de Linossier, la teinte jaune orangé.

Cette méthode, qui est très nette et assez exacte, a l'avantage de ne nécessiter qu'une seule opération pour le dosage des différents acides, puisqu'il suffit de lire successivement sur la burette les chiffres indiqués à chaque changement de coloration du liquide. La quantité totale de soude employée sert, en outre, à calculer l'acidité totale.

DOSAGE DE LA PEPSINE DU SUC GASTRIQUE

La pepsine étant un corps qui, avec les connaissances actuelles de la chimie, ne peut être dosé, le terme de dosage de la pepsine est inexact. Tout ce que l'on sait, c'est qu'étant donné différents sucs gastriques, ils digèrent plus ou moins vite une quantité d'albumine donnée, ou, ce qui revient au même, ils digèrent en un temps donné des quantités plus ou moins considérables d'albumine. C'est là dessus qu'est basée la méthode de Mette dont nous nous sommes servi.

On emploie, dans cette méthode, des petits cylindres d'albumine coagulée. On aspire, dans des tubes de verre de 2 millimètres de diamètre environ, de l'albumine d'œufs. Ces tubes sont rapidement plongés dans de l'eau bouillante où on les laisse pendant quelques minutes. On coupe ensuite de petites longueurs de ces tubes, 4 centimètres par exemple. On prend 10 cc. du suc gastrique à étudier, auxquels on ajoute 50 cc. d'une solution d'acide chlorhydrique à 2 cc d'HCl libre par litre d'eau distillée. On place un ou deux fragments des tubes dans ce mélange et on met le tout à l'étuve à 38° pendant 24 heures. Au bout de ce temps on mesure la longueur d'albumine digérée. Cette longueur est proportionnelle à la racine carrée de la quantité de pepsine contenue dans les 10 cc. de suc gastrique.

Supposons que, dans diverses expériences, nous ayions eu des diminutions des cylindres d'albumine de 2, 3, 4, 5 mm, nous dirons que l'action diastasi-que des différents sucs gastriques étudiés est respectivement de 4, 9, 16, 25.

DEUXIÈME PARTIE

Dans cette partie de notre travail nous exposons les divers dosages que nous avons faits avec des salives normales et les résultats auxquels nous sommes arrivé.

Afin de nous mettre à l'abri de toute cause d'erreur, nous avons fait toutes nos expériences sur notre propre salive. Tous ces dosages ont été faits de la même manière, dans les mêmes conditions, d'après la méthode de MM. Victor Henri et Malloizel, que nous avons indiquée plus haut.

Nous avons fait différents repas, composés les uns d'aliments contenant à peu près uniquement des albuminoïdes, les autres des graisses, les autres des hydrocarbonés, les derniers enfin d'aliments mixtes. Chacun de ces repas a été pris le matin, à la même heure, pendant trois jours consécutifs. Le premier jour, le repas a été pris tel quel ; le second jour, avec

50 cc. d'une solution d'acide chlorhydrique à 4 grammes par litre; le troisième jour, avec 2 grammes de bicarbonate de soude.

Après chacun de ces repas nous avons pris quatre échantillons de salive.

Le premier que nous désignons par le n° 1, a été prélevé immédiatement après l'ingestion du repas.

Le second, n° 2, une demi-heure après.

Le troisième, n° 3, une heure après.

Le quatrième, n° 4, deux heures après.

Les chiffres placés en regard de ces numéros représentent en milligrammes la quantité d'amidon saccharifiée par un centimètre cube de salive, laissée pendant cinq heures à l'étuve à 38°. Comme nous l'avons déjà dit, c'est cette quantité d'amidon que nous appelons pouvoir saccharifiant.

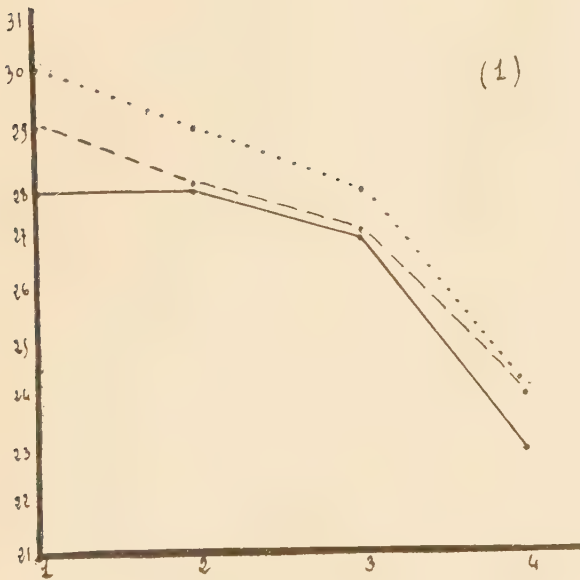
Dans chacun de nos différents tableaux le trait plein représentera le résultat obtenu avec le repas simple, le trait interrompu, celui obtenu avec l'adjonction d'acide chlorhydrique, le trait pointillé, celui donné par l'adjonction de bicarbonate de soude

Les courbes placées après chaque série de repas nous ont paru montrer plus clairement les variations du pouvoir saccharifiant.

Composition du repas :

Pain	70 gr.
Eau	150 cc.

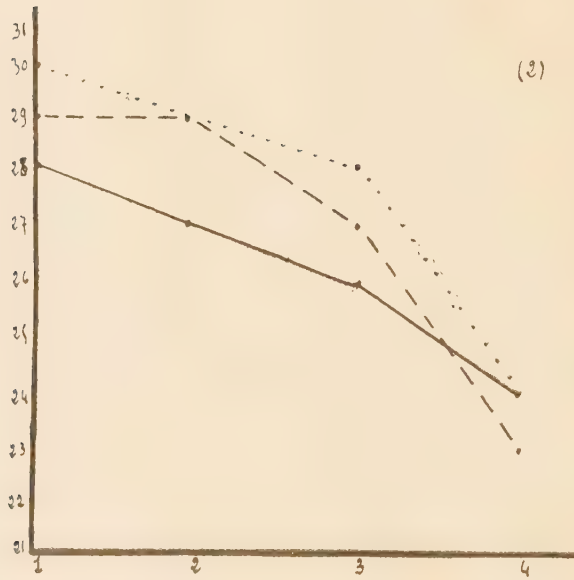
Repas simple	1.....	28
	2.....	28
	3.....	27
	4.....	23
Même repas avec HCl	1.....	29
	2.....	28
	3.....	27
	4.....	24
Même repas avec $\text{CO}^3 \text{Na H}$	1.....	30
	2.....	29
	3.....	28
	4.....	24



Composition du repas :

Pommes de terre bouillies.....	100 gr.
Eau.....	150 cc.

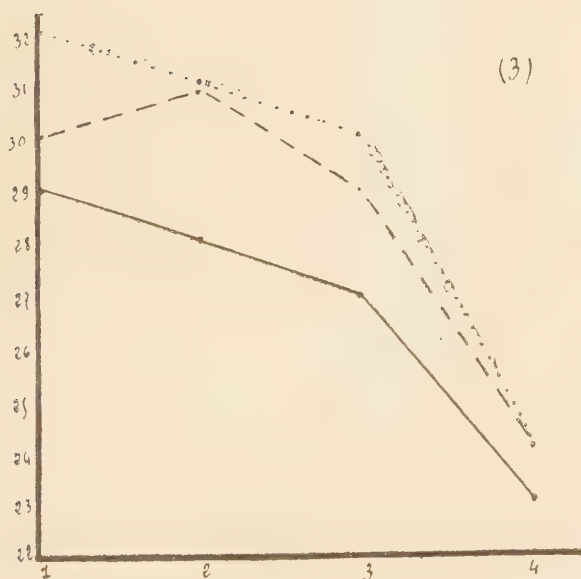
Repas simple	1.....	28
	2.....	27
	3.....	26
	4.....	24
Même repas avec HCl	1.....	29
	2.....	29
	3.....	27
	4.....	23
Même repas avec $\text{CO}^3 \text{ Na H}$	1.....	30
	2.....	29
	3.....	28
	4.....	24



Composition du repas :

Sucre ordinaire	50 gr.
Eau	150 cc.

Repas simple	1.....	29
	2.....	28
	3.....	27
	4.....	23
Même repas avec HCl	1.....	30
	2.....	31
	3.....	29
	4.....	24
Même repas avec $\text{CO}^3 \text{Na H}$	1.....	32
	2.....	31
	3.....	30
	4.....	24



Ces trois repas sont uniquement composés d'hydrocarbonés, susceptibles de se transformer en sucre sous l'influence de la ptyaline, excepté le sucre

de canne, sur lequel cette diastase n'a aucune action. Des chiffres et courbes qui précèdent il ressort que, deux heures après le repas, la digestion une fois faite, étant donné la quantité d'aliments ingérés, l'estomac au repos par conséquent, le pouvoir saccharifiant de la salive est à peu près constant, puisqu'il ne varie que de 23 à 24. Ce sont, d'ailleurs, les chiffres que nous avons toujours trouvés par différents dosages faits sur notre salive prise à jeun à différentes reprises et à différents moments de la journée.

Ces courbes montrent, en outre, que le pouvoir saccharifiant se maintient assez élevé pendant la première heure qui suit l'absorption du repas, pour tomber ensuite brusquement pendant la seconde. Elles montrent enfin qu'en rendant le milieu stomacal acide, on augmente le pouvoir saccharifiant de la salive et plus encore en le rendant alcalin. Il est probable d'ailleurs que le bicarbonate de soude agit, comme l'a montré Linossier, en excitant la muqueuse gastrique et en augmentant la sécrétion acide de ses glandes.

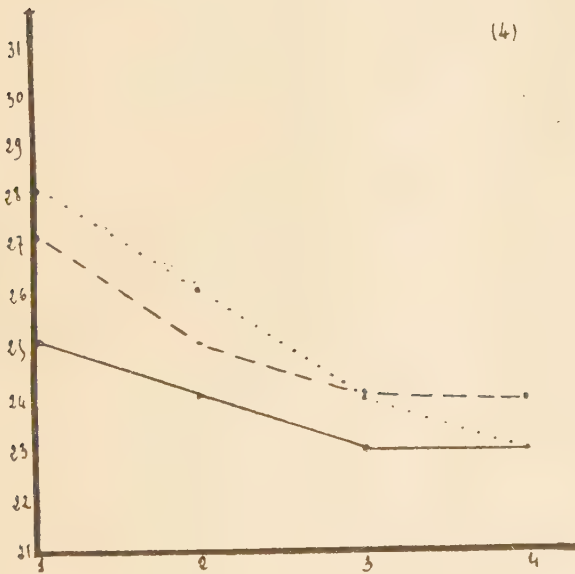
Nous avons fait ensuite deux repas composés d'albuminoïdes.

Composition du repas :

Viande maigre	60 gr.
Eau	150 cc.

Repas simple	1.....	25
	2.....	24
	3.....	23
	4.....	23

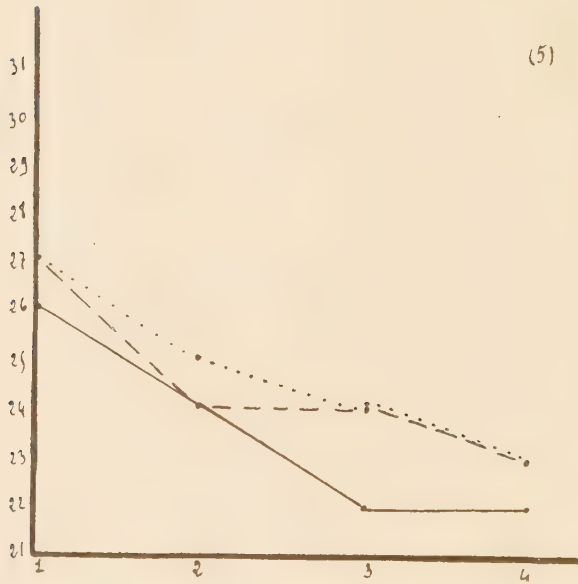
Même repas avec HCl	1.....	27
	2.....	25
	3.....	24
	4.....	24
Même repas avec $\text{CO}^3 \text{ Na H}$	1.....	28
	2.....	26
	3.....	24
	4.....	23



Composition du repas :

Blanc d'œuf.....	50 gr.
Eau	150 cc.

Repas simple	1.....	26
	2.....	24
	3.....	22
	4.....	22
Même repas avec HCl	1.....	27
	2.....	24
	3.....	24
	4.....	23
Même repas avec $\text{CO}^3 \text{ Na H}$	1.....	27
	2.....	25
	3.....	24
	4.....	23



Ces deux repas, composés à peu près uniquement

d'albumine, nous donnent des courbes bien différentes des précédentes. Ici, la salive agit simplement comme lubrifiant des aliments, elle facilite leur déglutition, mais n'a aucune action diastasique sur eux. Aussi voyons-nous son pouvoir saccharifiant relativement assez élevé immédiatement après leur ingestion, moins cependant que lorsqu'il s'agissait d'hydrocarbonés, baisser très rapidement et être presque le même une demi-heure que deux heures après l'absorption du repas. Ce pouvoir saccharifiant est cependant toujours plus élevé avec l'acide chlorhydrique et surtout avec le bicarbonate de soude.

Le repas suivant est composé de graisses.

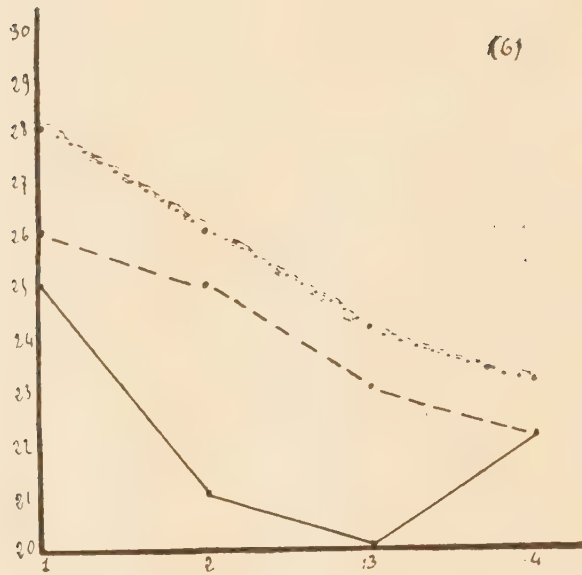
Composition du repas :

Beurre.....	20 gr.
Eau	150 cc.

Repas simple	1.....	25
	2.....	21
	3.....	20
	4.....	22

Même repas avec HCl	1.....	26
	2.....	25
	3.....	23
	4.....	22

Même repas avec $\text{CO}^3 \text{ Na H}$	1.....	28
	2.....	26
	3.....	24
	4.....	23



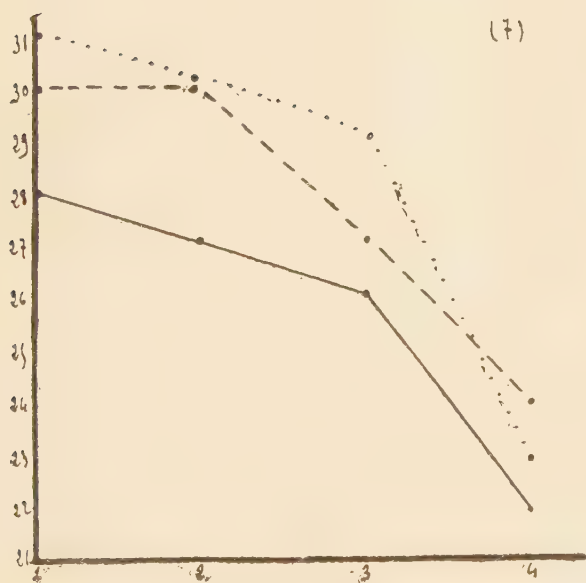
Au sujet de cette courbe, on peut faire à peu près les mêmes remarques que pour les deux précédentes, même faiblesse du pouvoir saccharifiant de la salive, même chute rapide des courbes, peut-être même plus marquée.

Les trois repas par lesquels nous avons terminé notre série d'expériences sont mixtes, c'est-à-dire composés d'aliments hydrocarbonés, albuminoïdes et gras.

Composition du repas :

Lait de vache..... 150 cc.

Repas simple	1.....	28
	2.....	27
	3.....	26
	4.....	22
Même repas avec HCl	1.....	30
	2.....	30
	3.....	27
	4.....	24
Même repas avec $\text{CO}^3 \text{ Na H}$	1.....	31
	2.....	30
	3.....	29
	4.....	23



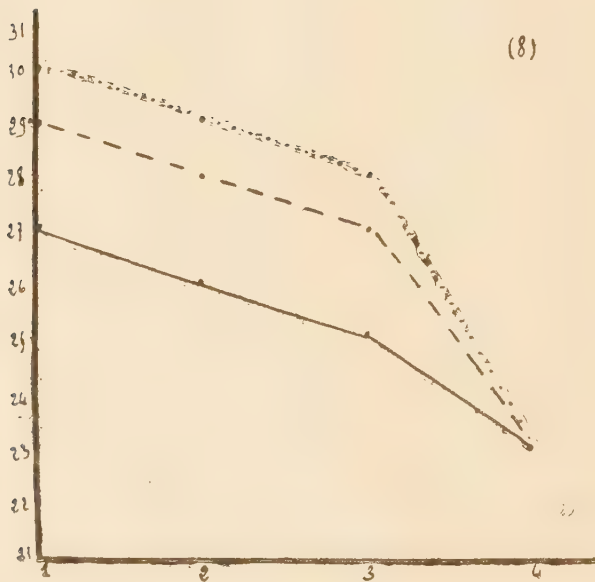
Composition du repas :

Un œuf.....
Pain..... 50 gr.
Eau 150 cc.

Repas simple 1..... 27
 2..... 26
 3..... 25
 4..... 23

Même repas avec HCl 1..... 29
 2..... 28
 3..... 27
 4..... 23

Même repas avec $\text{CO}^3\text{Na H}$ 1..... 30
 2..... 29
 3..... 28
 4..... 23



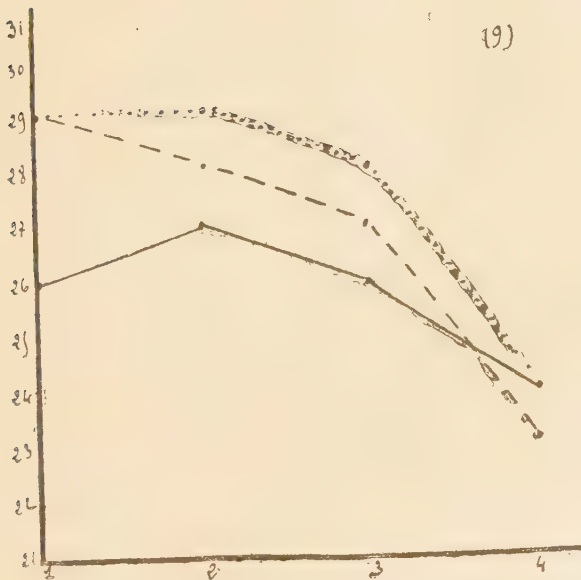
Composition du repas :

Viande 60 gr.
Pain..... 60 gr.
Eau 150 cc.

Repas simple 1..... 26
 2..... 27
 3..... 26
 4..... 24

Même repas avec HCl 1..... 29
 2..... 28
 3..... 27
 4..... 23

Même repas avec $\text{CO}^3 \text{Na H}$ 1..... 29
 2..... 29
 3..... 28
 4..... 24



Le premier de ces trois repas, complètement liquide, a une grande influence sur le pouvoir saccharifiant de la salive, probablement à cause de la lactose contenue dans le lait qui le compose. Cette action sur la sécrétion de la ptyaline d'un aliment qui ne demande pas à être mastiqué, action qui se maintient longtemps après que toute sensation gustative a cessé, montre bien qu'il existe des relations étroites entre la bouche et l'estomac et que l'excitation de la muqueuse gastrique influe bien sur la composition de la salive sécrétée. Les deux derniers repas sont solides et dans tous deux rentre une assez forte proportion de pain. Les courbes qu'ils nous ont données se rapprochent beaucoup de celles obtenues avec une alimentation purement hydrocarbonée. C'est, sans aucun doute, cet élément qui agit sur la salive et se comporte comme s'il était seul.

Un coup d'œil d'ensemble jeté sur toutes ces courbes montre, en somme, deux choses principales, c'est qu'une alimentation hydrocarbonée et alcaline favorise plus que tout autre la formation de ptyaline dans la salive.

TROISIÈME PARTIE

Dans les expériences qui font le sujet de la seconde partie de notre travail, nous avons rendu le contenu stomacal artificiellement acide ou alcalin par l'ingestion soit d'acide chlorhydrique, soit de bicarbonate de soude. Il nous a paru intéressant de rechercher ce que devient le pouvoir saccharifiant de la salive chez les sujets atteints de diverses affections stomacales et de comparer aux premiers les résultats trouvés. Un estomac, en effet, qui ingère un repas auquel on ajoute de l'acide chlorhydrique est assez comparable, à ce moment-là, à celui d'un hyperchlorhydrique.

Afin de pouvoir comparer nos différents résultats et de nous mettre le plus possible à l'abri d'erreurs de diagnostic, nous avons employé le même procédé de dosage de la ptyaline et, pour chaque individu, nous avons fait un dosage complet du suc gastrique.

Nous aurions voulu, comme nous l'avons fait pour nous-même, doser des salives prise à différents moments de la digestion, mais comme nous n'avons pas toujours pu en obtenir, nous avons été obligé de nous contenter d'un seul dosage pour les uns et d'une moyenne lorsque nous avons pu en faire plusieurs. Toutes les fois que cela nous a été possible nous avons pris quatre échantillons de salive le premier le matin à jeun, le second immédiatement après le repas, le troisième une demi-heure après, le dernier enfin immédiatement après le passage du tube de Faucher.

A tous ces malades nous avons donné le repas d'épreuve d'Ewald, le contenu de leur estomac a toujours été retiré une heure après l'absorption du repas. Dans chacun de ces sucs gastriques nous avons recherché le pouvoir diastasique de la pepsine par la méthode de Mette et nous avons fait le dosage des différents acides avec le réactif de Linossier.

Pour la commodité, nous avons désigné les différents acides contenus dans ces sucs gastriques par les lettres suivantes :

Acidité totale	At
Acide chlorhydrique libre.....	Hl
Acides de fermentation.....	Af
Acide chlorhydrique combiné aux albuminoïdes.....	Hc

1^{er} *Malade*. — Diagnostic clinique : Hyperchlorhydrie.

Suc gastrique :

H1 : 1,170 pour $\frac{0}{100}$

Af : 0,592 —

Hc : 0,510 —

At : 2,272 —

Pepsine : 64

Salive : 31

2^e *Malade*. — Diagnostic clinique : Hyperchlorhydrie.

Suc gastrique :

H1 : 1,108 pour $\frac{0}{100}$

Af : 0,329 —

Hc : 0,892 —

At : 2,329 —

Pepsine : 49

Salive : 32

3^e *Malade*. — Diagnostic clinique : Hyperchlorhydrie ancienne et symptômes d'ulcère. Actuellement cancer.

Suc gastrique :

H1 : 0,365 pour $\frac{0}{100}$

Af : 0,438 —

Hc : 0,876 —

At : 1,679 —

Pepsine : 64

Salive : 28

4^e *Malade*. — Diagnostic clinique : Gastrite alcoolique.

Suc gastrique :

H1 : 0,219 pour $\frac{0}{100}$

Af : 0,511 —

Hc : 0,879 —

At : 1,606 —

Pepsine : 12,25

Salive : 24

5° *Malade.* — Diagnostic clinique : Néoplasme de l'estomac.

Suc gastrique :

H1 : 0 pour 0/00
Af : 0,292 —
Hc : 0,510 —
At : 0,802 —
Pepsine : 49

Salive : 22

6° *Malade.* — Diagnostic clinique : Hyperchlorhydrie ancienne. Gastrite atrophique probable.

Suc gastrique :

H1 : 0 pour 0/00
Af : 0,249 —
Hc : 0,657 —
At : 0,876 —
Pepsine : 4

Salive : 17

7° *Malade.* — Diagnostic clinique : Atonie gastrique. Fermentations secondaires.

Suc gastrique :

H1 : 0 pour 0/00
Af : 0,658 —
Hc : 0,218 —
At : 0,876 —
Pepsine : 25

Salive : 19.

8° *Malade.* — Diagnostic clinique : Symptômes d'hyperchlorhydrie ancienne. Hématémèse il y a trois mois.

Suc gastrique :

H1 : 0 pour 0/00
Af : 0,511 —
Hc : 0,876 —
At : 1,387 —
Pepsine : 16

Salive : 24

9^e *Malade*. — Diagnostic clinique : Néoplasme de l'estomac.

Suc gastrique :

Hl : 0	pour $\frac{0}{100}$
Af : 0,218	—
Hc : 0,584	—
At : 0,802	—
Pepsine : 4	

Salive : 20

10^e *Malade*. — Diagnostic clinique : Hyperchlorhydrie ancienne. Gastrite alcoolique.

Suc gastrique :

Hl : 0	pour $\frac{0}{100}$
Af : 0,584	—
Hc : 1,314	—
At : 1,898	—
Pepsine : 16	

Salive : 36

Nous avons placé les tableaux précédents de telle sorte que le premier donne les résultats obtenus avec le suc gastrique contenant le plus d'acide chlorhydrique libre et les derniers, ceux qui n'en contiennent pas. En examinant le pouvoir saccharifiant des salives correspondantes, on voit qu'il est d'autant moins élevé que la quantité d'acide chlorhydrique libre décroît, pour être toujours très faible lorsqu'il n'y en a pas. Dans le dernier tableau, cependant, il semble y avoir discordance entre les deux résultats. Alors, en effet, que le suc gastrique ne contient pas d'acide chlorhydrique libre, le pouvoir saccharifiant de la salive est très élevé, puisqu'il est de 36. Nous pouvons expliquer cette discordance en remarquant

que, dans ce même suc gastrique, la quantité d'acide chlorhydrique combiné aux albuminoïdes est très élevée, 1 gramme 314 par litre. Il est possible que, dans certaines circonstances, cet acide combiné agisse sur le pouvoir réflexe de la muqueuse gastrique de la même façon que l'acide chlorhydrique libre.

Quant aux acides de fermentation ils ne semblent pas, d'après nos dosages, avoir d'action sur le pouvoir saccharifiant de la salive. Alors, en effet, que, chez notre second malade, la quantité d'acides de fermentation est de 0.329 par litre avec un pouvoir saccharifiant de la salive de 32, chez le quatrième, avec 0.511 comme quantité d'acides de fermentation par litre, on a seulement 21 comme pouvoir saccharifiant.

Le pouvoir diastasique de la pepsine ne semble pas non plus avoir d'action.

En somme, les résultats que nous avons obtenus, dans cette seconde partie de notre travail, concordent bien avec ceux que nous avons trouvés dans la première.

La présence d'acide chlorhydrique dans l'estomac, qu'elle soit pathologique ou artificielle, augmente le pouvoir saccharifiant de la salive. En outre, chez les malades atteints de néoplasme de l'estomac ou de gastrite atrophique, on trouve constamment une diminution de ce même pouvoir saccharifiant.

Un phénomène qui vient à l'appui de nos expériences est la saveur sucrée qu'éprouvent les hyperchlorhydriques en mastiquant des amylacés, par exemple

du pain. Nous avons voulu vérifier le fait chez quelques malades et, chez presque tous, la réponse a été affirmative. Cette saveur sucrée est vraisemblablement due à la transformation très rapide de l'amidon en sucre sous l'action d'une salive dont le pouvoir saccharifiant est augmenté.

CONCLUSIONS

I. — La salive physiologique, recueillie à jeun, possède un pouvoir saccharifiant à peu près constant ou ne variant, en tout cas, que dans de très faibles limites chez le même individu.

II. — L'ingestion des aliments augmente d'une façon constante ce pouvoir saccharifiant.

III. — Dans ces conditions, c'est immédiatement après le repas qu'il est le plus élevé pour diminuer ensuite progressivement et arriver à être, une fois la digestion faite, à peu près ce qu'il était avant le repas.

IV. — Parmi tous les aliments, ce sont les hydrocarbonés qui ont le plus d'influence sur le pouvoir saccharifiant de la salive. C'est en outre, après leur ingestion qu'il se maintient le plus longtemps élevé.

V. — Quel que soit le mode d'alimentation, la présence d'un acide, tel que l'acide chlorhydrique, augmente toujours le pouvoir saccharifiant de la salive.

VI. — La présence d'un alcalin, tel que le bicarbonate de soude, l'augmente encore davantage, grâce à son action excitante sur la muqueuse stomacale.

VII. — Chez les hyperchlorhydriques, le pouvoir saccharifiant de la salive est constamment augmenté.

VIII. — Il est au contraire, diminué chez les individus atteints de gastrite atrophique ou de néoplasme de l'estomac.

VU :

Le Président de la Thèse,

L. HUGOUNENQ.

VU :

Le Doyen,

LORTET.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Lyon, le 29 novembre 1904.

Le Recteur, Président du Conseil de l'Université,

GABRIEL COMPAYRÉ.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDRÉ. — De la sialorrhée (Thèse Paris, 1898).
- BEAUNIS. — Eléments de physiologie humaine.
- BERNARD (Cl.). — Rôle de la salive dans la digestion (Arch. gén. de Médecine, 1847).
- BERNARD (Cl.). — De la salive (*La Scienza*, 1855).
- BLONDLOT. — Recherche sur la digestion des matières amy-lacées. Nancy, 1885.
- BOUCHARDAT et SANDRAS. — De la digestion des matières féculentes et sucrées. (Suppl. à l'Annuaire de thérapeutique, 1846).
- BOUVERET. — Traité des maladies d'estomac.
- CARONEDI. — Intorno al modo di comportarsi del potere diastatico della saliva mista dell' uomo (*Bullet. della Soc. med. di Bologna*, 1889).
- DENIS. — Salive physiologique et pathologique (Thèse Paris, 1868).
- GAUTHIER (A.). — Chimie Biologique.
- GAUTRAUD. — Du chimisme salivaire (Thèse Lyon, 1895).
- GILBERT. — De l'action du bicarbonate de soude sur le chimisme stomacal (*Bulletin Soc. Biologie*, 1893).
- HAYEM et WINTER. — Le Chimisme stomacal. Paris, 1893.

- HOFBAUER. — Variation journalière de l'activité de la salive humaine (*Centralblatt für Physiologie*, 1897).
- HUGOUNENQ. — Traité de Chimie biologique.
- JAWEIN. — Zur klin. Pathologie des speichels (*Wiener medizin Presse*, 1892).
- LINOSSIER. — Action du bicarbonate de soude sur la sécrétion gastrique (*Bulletin de Thérapeutique*, 1896).
- LINOSSIER. — Comment on doit prescrire le bicarbonate de soude dans la dyspepsie (*Journal des Praticiens*, 1896).
- LYON (G.). — Analyse du suc gastrique. Paris, 1891.
- MIERZUSKI et NENKI. — Revue critique des procédés de dosage de l'acide chlorhydrique du suc gastrique (*Arch. des Sc. biologiques Saint-Petersbourg*, 1892).
- MORAT et DOYON. — Traité de Physiologie.
- ROBIN (A.). — Traité des Maladies de l'estomac.
- ROBIN (A.). — Etude physiologique et thérapeutique sur le jaborandi.
- ROBIN (G.). — Essai critique et expérimental sur les variations du pouvoir amylolitique de la salive pathologique (Thèse Paris, 1900).
- ROMARO. — Alcune ricerche sul potere diastatico della saliva in diverse Malattie (*Riv. di Sc. med. di Venezia*, 1889).
- SALKOWSKI. — Zur Kenntniss des pathol. speichels (*Virchow's Archiv.*, 1887).
- SCHLESINGER. — Zur Kenntniss der diast. Wirkung des Mensch Speichels (*Virchow's Archiv.*, 1891).
- SCHULE. — Archiv. für Verdauungs Krankheiten, 1899.
- VIAULT et JOLYET. — Traité de Physiologie.
- VICTOR HENRI et MALLOIZEL. — *Compte-rendu de la Société de Biologie*, 1902.

